

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**



NORGE

(12) PATENT

(19) NO

(11) 305484

(13) B1

(51) Int Cl⁶ C 08 L 95/00, E 01 C 7/18

GRANSKNINGSMATERIALE

IV

Patentstyret

(21) Søknadsnr	19933257	(86) Int. inng. dag og søknadsnummer	
(22) Inng. dag	13.09.1993	(85) Videreføringsdag	
(24) Løpedag	13.09.1993	(30) Prioritet	14.09.1992, FR, 9210908
(41) Alm. tilgj.	15.03.1994		
(45) Meddelt dato	07.06.1999		
(73) Patenthaver	Ceca SA, 4 & 8 Cours Michelet, la Défense 10, F-92800 Puteaux, FR		
(72) Oppfinner	Pascal Cheneviere, Pau, FR Jean-Claude Fabre, Charenton le Pont, FR Luc Navascues, Paris, FR		
(74) Fullmektig	Jan E. Helgerud, Bryns Patentkontor AS, 0106 Oslo		

(54) Benevnelse Fremgangsmåte for fremstilling av en granulometrisk blanding som er kold-omhylllet med en bituminøs emulsjon og anvendelse av fremgangsmåten

(56) Anførte publikasjoner DE 1941688, GB 443666, US 4762565

(57) Sammendrag En fremgangsmåte for fremstilling av en granulometrisk blanding som er kold-omhylllet med en bituminøs emulsjon gjennomføres med en emulsjon som er en blanding av hård bitumen og myk bitumen.

På uventet måte har de således omhyllende partikler en lagringsevne som nærmer seg den til omhyllende partikler som er oppnådd med myk bitumen, men oppnår også en kohesjon som tilsvarer viskositeten til en bitumen som består av homogene bitumenblandinger.

Den blandede emulsjon, fortrinnsvis kationisk, oppnås meget enkelt, for eksempel ved blanding av en hård bitumenemulsjon og en myk bitumenemulsjon.

Foreliggende oppfinnelse angår en fremgangsmåte for fremstilling av koldblandede aggregater samt anvendelsen av denne fremgangsmåte for fremstilling av tette, koldomhyllede, lagringsdyktige partikler, særlig grusemulsjoner.

5

I veiteknikken og med dertil hørende teknikker menes med "omhyllede partikler" materialer for konstruksjon og vedlikehold av veilegemer og deres belegg, utøvelsen av veivesenets arbeider, belegning av lagerarealer, parkeringsplasser og andre arbeider av samme type. De består av granulater og bindemidler av forskjellig type, for eksempel bitumen, asfalt eller tjære, etter behov modifisert ved innføring av oppløsningsmiddel eller polymerer. Disse skilles vanligvis i to kategorier etter omhyllingsmetode: varm-omhylling og kald-omhylling idet de første, som navnet sier, er tilveiebragt med materialer som er bragt til en viss relativt høy temperatur.

De første kald-omhyllede partikler oppstod på historietidspunktet for de sorte belegg, men senere er de massivt supplert med varm-belagte partikler, fremstilt i store faste eller mobile sentraler. Kald-omhyllede partikler oppviser imidlertid åpenbare kvaliteter med henblikk på økonomi ved fabrikkasjonen fordi man ikke har behov for å oppvarme alle bestanddelene til høy temperatur for omhylling og fordi deres plassering ikke er underkastet strenge krav når det gjelder temperaturen for utspredning og kompaktering. De stiller imidlertid visse spesielle krav når det gjelder valg av bestanddeler og egner seg dårlig til realisering av formuleringer for sterk kompaktering, de kan også sogar være meget følsomme overfor deformering under innvirkning av trafikk når det benyttes flytende bindemidler, eller utilstrekkelig lagringsdyktige når de fremstilles med rene bindemidler; deres robusthet ved anvendelsen er samtidig en bremse for deres eksploatering i de målestokker som offentlige veiarbeider krever. På tross av at de så klart har visse absolutte kvaliteter hører de til de marginale materialer.

Blant de kold-omhyllede partikler skiller man hyppig mellom de åpne kold-omhyllede partikler med en tomromsprosent over 15%, de kold-halvtette omhyllede partikler med tomroms-
5 prosentandeler mellom 10 og 15% og de tette, kold-belagte partikler med tomromsprosentandeler under 10%. For disse sistnevnte som oppfinnelsen særlig retter seg mot, er det utelukket å benytte bindemidler som er gjort flytende ved hjelp av flyktige oppløsningsmidler, fordampingen av
10 oppløsningsmidlet vanskeliggjøres på grunn av den høye fasthet for de omhyllede partikler på plass og resulterer uavvendelig av en tung spordannelse under trafikkpåvirkning. I tillegg har man i lang tid vært interessert i deres oppnåelse ut fra emulsjoner av sorte bindemidler som ikke er
15 flytendegjort ved hjelp av flyktige oppløsningsmidler (med en referanse, for bindemidler med middels eller lav hårdhet, mot de som oppnås ut fra lite viskøse rester ved atmosfærisk destillasjon i motsetning til de som reformuleres ut fra viskøse rester og oljer).

20

Fremstillingen av emulsjonsomhyllede partikler og emulsjoner synes å være et kompromiss som er umulig å realisere. Man må realisere en korrekt omhylling, det vil si at man på et tidspunkt som ligger langt foran deres anbringelse, må
25 emulsjonen separeres i bindemiddel som skal omhylle så å si hele overflaten av granulatet, og i vann som til slutt skal evakueres fra det kompakterte belegg. Det er således på den ene side et problem med minimumsstabiliteten for omhyllings-
emulsjonen tatt i betraktning den høye spesifikke overflate
30 for granulatet, og på den andre side et problem med forsinkelsen av håndterbarheten av omhyllingen og å bringe denne på plass. Alle disse operasjoner skjer ved omgivelsestemperatur. Viskositeten for bindemidlet ved denne temperatur må være meget høy for at det kompakterte omhyllede materialet på
35 ønsket måte skal motstå trafikkbelastningen, denne betingelse er imidlertid inkompatibel med kravet om en så lav viskositet for bindemidlet som mulig for å sikre håndterbarheten for

systemet, både ved eldingen og ved håndteringen etter eventuell lagring og anvendelsen ved bruk av maskiner som sørger for deres utspredning og kompaktering.

5 De løsninger som beskrives av den kjente teknikk kan ikke finne anvendelse på annet enn helt spesielle tilfeller. Man kjenner for eksempel omhylling av åpne granulometrier, gjennomført suksessivt med to emulsjoner som beskrevet i US 5 114 483, eller også i WO 88/03157. Likeledes beskrevet er 10 teknikker for separert omhylling av fine partikler og grove partikler i granulometrien (se for eksempel FR-A-2 623 219 som tar sikte på å emulsjonsomhylle delen 2/D mm av granulometrien og derefter å fullføre formuleringen ved til elteren å sette fraksjoner 0/2 mm, omhyllet på forhånd; eller også 15 WO 93/09295 som anbefaler emulsjonsomhylling med myk bitumen av de på forhånd belagte grove elementer med hard bitumen-emulsjon, og de fine elementer). Slike prosesser er meget delikate å realisere og deres transponering til realisering av tett kald-omhylling på basis av et ikke-flytendegjort 20 bindemiddel gir produkter hvis lagringsevne er illusorisk. Man kjenner også omhyllede partikler "Lebon", kald-tett-omhyllet for reparering (tetting av slag hull) eller realisering av små volumarbeider der lagringskravet ikke reises, det hele utført med ikke-flytendegjorte bitumenemulsjon i en 25 selvbærende elter som arbeider i umiddelbar nærhet av arbeidsstedet (se J.-F. Lafon, "Enrobés à froid traités à l'émulsion de bitumen répandus en couche continue", "Bull. Liaison Labo P. & Ch.", 136, mars-april 1985, ref. 2982).

30 Foreliggende oppfinnelse er basert på en egenskap erkjent av P. Lechter (GB 443 666), men hvis anvendelse på lagringsbare kald-omhyllede partikler og beslektede produkter har latt vente på seg i mer enn 50 år for visse bituminøse eller tilsvarende emulsjoner.

35

Man vet at brytingen av en emulsjon frigjør et bindemiddel som ikke umiddelbart når sin iboende kohesjon. Denne bryting

er et dynamisk fenomen som bringer bitumen fra dispergert tilstand til form av en kontinuerlig film på partiklene, fulgt av disse koalesens under hvilken en viss mengde vann umiddelbart finner seg innfanget i massen av bindemiddel og med derpå følgende ekspulsjon av denne vandige fase. Under emulsjonsbrytingen utvikles viskositeten i systemet, til å begynne med sammenlignbar med den til vann, mer eller mindre hurtig mot den til det endelige bindemiddel. Dette tas det hensyn til under gjennomføring av pålegging av overflatesjikt med emulsjonen (veibelegning som kjennes under betegnelsen grusing) for å bestemme tidspunktet for åpning av veien for trafikk idet den endelige kohesjonsgevinst er vesentlig for. I motsetning her under gjennomføring av emulsjonsomhylling, kohesjonsøkningen tilstrekkelig viktig fra første arbeidsøyeblikk til å bringe materialet til en masse, et fenomen som betydelig begrenser tiden til rådighet og som sogar kan blokkere blanderne. Det er nu oppdaget at når den bituminøse emulsjonen er en blandet emulsjon av to svarte bindemidler med forskjellige viskositeter, oppviser bindemidlet som dannes ved spontan bryting av denne emulsjon på uventet måte en tilsynelatende viskositet som er langt lavere enn den man skulle kunne vente for blandingen av disse to bindemidler. En mikroskopisk undersøkelse av filmene gir noen informasjon om denne oppførsel. Figurene 1 til 4 er bilder som er oppnådd med et elektronscan®-mikroskop. Figur 1 viser en bituminøs emulsjon. Det dispergerte bindemiddel opptrer her i form av individuelle sfærer; figuren er ikke karakteristisk for emulgert bindemiddel. Figur 2 er bilde av en film etter spontant brudd av en emulsjon av hard bitumen. Det har skjedd en flokkulering av partiklene uten koalesens, noe som bringer dem til å danne polyedre. I figur 3 som er et bilde av en film etter brudd av en emulsjon av myk bitumen, har partiklene fullstendig mistet sin individualitet selv om store lakuner i filmen ennå minner om deres historie før koalesensen. Figur 4 er bilde av en film ved bryting av en emulsjon som fremstilles ifølge oppfinnelsen. Man ser her på meget karakteristisk måte de individualiserte sfæriske

partikler, innleiret i en masse uten tilsynelatende struktur. Denne filmstruktur som oppnås ved spontan bryting av emulsjonen som fremstilles ifølge oppfinnelsen, der de sfæriske partikler består av hård bitumen, og det amorf bindemiddel, i det alt vesentlige myk bitumen, er et observerbart karakteristikum. Det er dette man antar er grunnen til den opprinnelige tilstand med lav total viskositet i bindemidlet. Denne filmen utvikles spontant, men langsomt mot den ventede viskositet, men er ikke desto mindre interessant å observere at denne utvikling akselereres betydelig ved anvendelse av en mekanisk innvirkning. Søkeren har trukket konsekvensene for realisering av omhyllede partikler med emulsjonen som gis en rimelig lagringsevne.

Foreliggende oppfinnelse har til hensikt å forbinde den kjente teknikk og angår som nevnt innledningsvis en fremgangsmåte for fremstilling av kold-blandede aggregater med et tomvoluminnhold på mindre enn 15 % ved omhylling av en granulometrisk blanding med en bituminøs emulsjon, og denne fremgangsmåte karakteriseres ved at det anvendes en emulsjon som er en blandet emulsjon av et hårdt bitumen-bindemiddel og et mykt bitumen-bindemiddel.

Som nevnt innledningsvis angår oppfinnelsen også anvendelsen av denne fremgangsmåte for fremstilling av tette, koldomhyllende, lagringsdyktige partikler, særlig grusemulsjoner.

Foreliggende oppfinnelse angår således en fremgangsmåte for fremstilling av tette omhyllede lagringbare partikler og grus-emulsjoner ved kold-omhylling med en emulsjon bestående av minst to sorte bindemidler (underordnet de klare eller farvede ekvivalenter for offentlige spesielle arbeider) som benyttes med forskjellige viskositeter. Et av bindemidlene er et bindemiddel som velges som hårdt, det andre som mykt, og deres andeler velges i overensstemmelse med de lover man kjenner for styring av viskositeten for slike blandinger. For å fastholde idéene har man her, i overensstemmelse med de

vanlige meninger innenfor profesjonen, ment at hard bitumen omfatter bitumen med en penetrerbarhet på 40:50 eller mindre, og at myk bitumen er bitumen med en penetrerbarhet på 180:220 eller mer. Det er på denne måte man realiserer en emulsjon av bitumen ekvivalent med en bitumen med en standard penetrerbarhet på 80:100 ut fra en hard bitumen 20:30 eller 40:50 og en myk bitumen med penetrerbarhet 180:220. Generelt er det å foretrekke, for å øke håndterbarhetsperioden for de omhyllende partikler, å øke andelen av mykt bindemiddel heller enn å øke avstanden i viskositet mellom de to bindemidler i blandingen. Det viser seg imidlertid at en meget stor andel av mykt bindemiddel fører til omhyllende partikler hvis oppførsel ved lagring ikke er ideell. Et rettferdig kompromiss finnes med blandede emulsjoner der den opprinnelige mengde av mykt bindemiddel er ca. 15 til 45%, forholdet mellom viskositeten for hardt bindemiddel og den til det myke bindemiddel ikke overskrider 10^3 . Beregningsmetodene for andelen som skal benyttes forklares nedenfor i eksemplene. Den fører til en begrensning av valget av harde bindemidler som benyttes ifølge oppfinnelsen til bindemidler med en standard penetrerbarhet lik mindre enn 70 og valget av myke bindemidler til bindemidler med en penetrerbarhet lik eller over 180. Omhyllingen realiseres under de vanlige betingelser og de resulterende, omhyllende partikler viser seg på dette trinn som omhyllet med mykt bitumen. Det er under sammenpressingen ved hjelp av sylinderkompaktorer eller lignende at de omhyllende partikler viser seg som omhyllet av hard bitumen.

De kationiske bitumenemulsjoner hvis fremstillingsmåte er godt kjent for fagmannen, er emulsjonene som foretrekkes ifølge oppfinnelsen fordi deres bryting fullføres under den vanlige blanding og det er ikke derefter noe problem med bindemiddeltap ved avrenning av ikke-brutt emulsjon ved lagring eller under transport av de omhyllende partikler til bruksstedet; også imidlertid fordi sluttkvaliteten av partiklene, særlig motstandsevnen mot avgnidning på stedet, er bedre enn med noen annen type emulsjon. Det er imidlertid

klart at oppfinnelsen også angår anvendelse av blandede anioniske eller ikke-ioniske emulsjoner så lenge kvaliteten av granulatet og omhyllingsmetoden gjør en anvendelse mulig.

5 De blandede emulsjoner som anvendes ifølge oppfinnelsen, realiseres meget enkelt ved i hensiktsmessig andeler å blande en hard bitumenemulsjon og en myk bitumenemulsjon. Man kan også, selv om det er noe mer komplisert, benytte en emulsjon av et bindemiddel og resirkulere denne som vandig fase til
10 emulgeringsmøllen for å anrike den med bindemidlet av den annen type.

De kold-omhyllede partikler man oppnår ifølge foreliggende oppfinnelse omfatter tett omhyllede kold-belagte partikler i
15 ordets egentlige betydning der granulatet hører til "Fuseaux"-typen av semi-kornede formuleringer for varm-omhylling, og blandningene er kjent under betegnelsen grusingsemulsjoner. "Fuseaux"-typene for varm-omhylling er definert i "Directive pour la Réalisation des Couches de
20 Surface de Chaussées en Béton bitumineux", Setra-LCPC, 1969; og de har følgende sammensetning:

	fine partikler:	6-9%
	gjennom 2 mm:	35-45%
25	gjennom 6 mm:	60-70%

Grusingsemulsjonene som likeledes er en av gjenstandene for oppfinnelsen, defineres i "Directive pour la Réalisation des Assises de Chaussées en Graves-Emulsions", Setra-LCPC, 1974.
30 Således henfører man dem til tette, kold-omhyllede partikler fordi de oppnås ved nærliggende teknikker og deres prosentandel tomrom er meget lavt (< 15%).

De tette, kold-omhyllede partikler og grus-emulsjonene som
35 oppnås ved omhylling med den blandede emulsjon av hard bitumen og myk bitumen er også en del av oppfinnelsen.

Selv om man sannsynligvis oppnår mindre fordeler ligger fremstillingen av åpne eller halvåpne omhyllede partikler med de blandede emulsjoner av hårde og myke bindemidler, også innenfor oppfinnelsens ramme. På samme måte utgjør anvendelsen av slike blandede emulsjoner for fremstilling av overflate-omhyllinger, også en del av oppfinnelsen, for å forbedre fuktingen av gruspartiklene med bindemiddelfilmen og dannelse av mosaikken under de første forbiføringer av presseutstyret.

10

Oppfinnelsen skal illustreres under henvisning til de følgende eksempler.

De seks emulsjoner som angis i eksemplene er alle emulsjoner med 60% restbindemiddel; de er oppnådd ved hjelp av en turbin av typen Emulbitume®, idet man som emulgeringsmiddel benytter et polyamin (Polyram S® fra Ceca S.A.) i en mengde på 6 kg/tonn emulsjon idet pH-verdien i vandige fase justeres til 2 ved tilsetning av HCl. Arbeidsbetingelsene ved emulgeringen er slik de vanligvis praktiseres av fagmannen, særlig er temperaturen i bindemidlet den temperatur som gir ekviviskositet (200 centistoke ($2 \text{ m}^2 \cdot \text{s}^{-1}$), og temperaturen i den vandige fase er slik den deduseres fra regelen som kalles "de 200" (se P. Goulard, "Technologie de fabrication des émulsions de bitume", "Bull. Liaison Labo P. & Ch.", Spécial W, juni 1974). Bindemidlene som benyttes i de seks emulsjoner har de følgende karakteristika:

De blandede emulsjoner settes sammen på en slik måte at det totale restbindemiddelinnhold er et bindemiddel med en penetrerbarhet 80:100 som er kjent som den beste tilpasning for realisering av veibelegg. Man følger her loven for viskositeten for blandinger i henhold til A.K. Mehrotra (se "A generalized viscosity mixing rule for blends of bitumen, bitumen fractions and liquid diluents", "AIChE Symposium Series, N° 282", vol 87, sidene 36-42 eller "Mixing rule for predicting the viscosity of bitumens saturated with pure

gases", "The Canadian Journal of Chemical Engineering", vol. 70, februar 1992, sidene 165-172):

$$V = V_m^{\alpha R} \cdot V_D^{1-\alpha R}$$

5

der V er viskositeten for blandingen av $\alpha\%$ mykt bindemiddel med viskositet V_M og $1-\alpha\%$ hårdt bindemiddel med viskositet V_D . For rene bituminøse blandinger settes koeffisienten R lik 0,75, for blandinger med silikonolje settes koeffisienten R lik 0,55.

10

Tabell I

Karakteristika for de benyttede bindemidler.

Emulsjon nr.	Opprinnelig penetrerbarhet ¹	Bindemidlets viskositet ² (pa.s)	Klassifisering ³
E1	20:30 Elf Feyzin	96000	D
E2	40:50 Elf Feyzin	60000	D
E3 (sammen- ligning)	80:100 Shell-Berre	38000	Mellomliggende
E4	180:220 Exxon	7000	M
E5	<600 ⁴ Elf Feyzin	270	M
E6	<1000 ⁵	0,974	M

30

1 I henhold til norm AFNOR NFT-66004.

2 Måling gjennomført på et reometer med pålagt belastning (frekvens = 1 Hz, $T^0 = 30^\circ\text{C}$); overensstemmelsen mellom penetrerbarheten og viskositeten uttrykt i Pascal.sekunder er kun eksperimentell.

35

3 D: "hård" og M: "myk".

4 Dette bindemiddel er en meget lite viskøs atmosfærisk rest.

- 5 Bindemiddel E6 er ikke lenger et bituminøst bindemiddel, men en silikonolje. Viskositeten er sammenlignbar med den til et flussmiddel av typen fluidisert bitumen (cut-back 0/1), men ikke flyktig. Den tillater kun å komplette eksemplene med sin ekstreme viskositet.

5

Emulsjonene som vises i eksemplene er:

- 10 bitumenemulsjon E3 80:100 (sammenligning);
emulsjon E7 bestående av 55% E1 og 45% E4;
emulsjon E8 bestående av 80% E1 og 20% E5;
emulsjon E9 bestående av 85% E1 og 15% E6;
emulsjon E10 bestående av 88% E2 og 12% E5;
emulsjon E11 bestående av 90% E2 og 10% E6.

15

De omhyllede partikler som vises i eksemplene 1 til 3 er tette, kold-omhyllede partikler i den egentlige betydning av begrepet der det granulometriske spektrum er det til et varm-omhyllt semi-granulat.

20

Den tilsvarende granulometriske sammensetning oppnås ved blanding av tre granulære fraksjoner i følgende andeler: 40% 0:2, 25% 2:6 og 35% 6:10 for dioritt fra Meilleraie og kvartsitt fra Vignats. 300 g av dette tørre granulat (24 timer ved 80°C) bringes i kontakt med 30 g bitumenemulsjon i en blander i 3 minutter for å oppnå en tilfredsstillende omhylling.

25

De omhyllede partikler som vises i eksempel 4 er en grus-emulsjon hvis sammensetning er angitt i eksempelet.

30

De prøver som presenteres i eksemplene er de følgende:

35

Reologitest for å erkjenne kohesjonsstigningen for binde-
middelfilmen som oppnås ved bryting av den blandede emulsjon.

Viskositeten for en emulsjonsfilm med tykkelse 200 µm måles med tiden ved hjelp av et reometer med pålagt belastning. For

dette formål anbringes 250 μ l emulsjon på reometerets måleplan og skjærelementet, her et perforert sirkulært element med 2 cm diameter, anbringes automatisk i en avstand 200 μ m fra dette plan og danner således et rom med godt definerte dimensjoner som opptas av emulsjonen og derefter av bindemiddelfilmen som oppstår ved emulsjonsbrytingen og den progressive fjerning av vann gjennom det mobile elementet. Apparatets mobile element utsettes for oscillasjoner som overføres til bindemiddelfilmen, den resulterende deformasjon registreres og man deduserer ut fra disse materialets reologiske karakteristika. Denne måling tillater bestemmelsen av filmens viskositet og dennes utvikling under prøveherdingen (4 timer). Målingene gjennomføres ved 30°C og 40% relativ fuktighet og tillater å bedømme kohesjonen eller også "grepet" for den avsatte film. Etter 4 timers aldring blir filmen "kompaktert" og viskositeten måles på ny med reometeret. Den kompaktering realiseres mekanisk og underkaster emulsjonsfilmen en vertikal belastning ledsaget av en tangential skjærpåvirkning som oppnås ved at man ca. 2 minutter legger en last på ca. 1 kg på det mobile element og samtidig setter det i rotasjon med 1 omdr./min. Man kan gå frem manuelt på en måte som har vist seg gjennomførbar og reproduserbar, ved å skrape opp filmen med flaten på en spatel og gi den en dreierende bevegelse. Forholdet mellom filmviskositeten etter kompaktering og filmviskositeten ved 4 timer tillater å karakterisere kohesjonsgevinsten på grunn av kompaktering.

Prøve på håndterbarheten for tett, kald-omhyllet materiale

30

De omhyllede partikler anbringes umiddelbart etter omhyllingen i en vertikal sylinder med indre diameter 5 cm og høyde 8 cm som tillater en langsom fordamping takket være tallrike munningsfordelt over kantene og det legges på et stempel som overfører et aksialtrykk på 50 kPa, noe som simulerer den kompaktering som skjer spontant i praksis. Hele prøven skjer ved omgivelsestemperatur, ca. 21°C, med 40%

35

hygrometri. Man tar forsiktig ut de oppnådde prøvestykker med lengde ca. 8 cm, som oppnås efter henholdsvis 1,5, 4 eller 16,5 timer lagring under belastning, anbringer dem horison-talt på platen under pressen og underkaster dem en diametral belastning med en hastighet på 2 mm/min. Motstanden mot knusing registreres.

Prøve på mekanisk ytelse for de tette, kold-omhyllede partikler.

10

Man benytter her den enkle kompresjonsprøve på de hydro-karbon-omhyllede partikler som kalles "Duriez-prøven" der man tyr til den offisielle arbeidsmåte som gitt i Dunod, juni 1979. Prøven omfatter bestemmelse av tre størrelser: (1) motstandsevne mot kompresjon, (2) forholdet immersjon:kompre-sjon og (3) kompaktheten. De vanlige spesifikasjoner for de her beskrevne kold-omhyllede partikler har en total vann-mengde på 7% samt et mineralskjelett og en mengde bitumen 80:100 som er sammenlignbar med den til varm-omhyllede partikler (se det allerede nevnte LCPC-Setra direktiv fra 1969) er de følgende:

20

(1) motstandsevne mot kompresjon ved 18°C:

$$R_c < 45 \cdot 10^5 \text{ Pa};$$

25

(2) forhold mellom motstandsevnen mot kompresjon i tørr tilstand og motstandsevnen mot kompresjon efter ned-senking, kalt "immersjons-kompresjons-forholdet", som tillater å bedømme skadevirkningene for vann på blan-dingen:

30

$$I:C > 0,7; \text{ og}$$

(3) kompaktheten (LCPC) > 90%.

35

EKSEMPEL 1

Dette eksempel viser utviklingen av viskositeten for bindemiddelfilmene som oppnås ved bryting av den blandede emulsjon. Resultatene er gitt i tabell II.

Tabell II

Sammenligning av viskositetene, Pa.s, for filmer
etter emulsjonsbrudd.

Emulsjon nr.	Viskositet etter 4 timer	Viskositet etter "kompaktering"		Viskositets- gevinst
		Målt	Ventet	
E3	27800	35230	38000	1,26
E7	19020	36100	39600	1,89
E8	14460	35750	38000	2,47
E9	22650	34100	37100	1,5
E10	19800	36400	37000	1,84
E11	28320	30210	32700	1,06

Alle bindemiddelveiskositetene som oppnås med et visst mekanisk arbeid på filmen konvergerer mot de 38000 Pa.s som ventes for en bitumen som er komponert for å være en 80:100. Imidlertid skiller den man måler på bindemidlet som oppnås fra spontanbryting av emulsjonen seg mer eller mindre, å skille er spesielt utpreget for blandingene av hård bitumen og myk bitumen.

EKSEMPEL 2

Her undersøkes utviklingen av kohesjonen for de omhyllede partikler under lagring under belastning. Interpretasjonen av diametralsammenpressingskurvene for stengene av omhyllede partikler av dioritt fra Meilleraie og kvartsitt fra Vignats er gitt i tabell III og der vises motstanden mot diametral kompresjon uttrykt i bar (10^5 Pascal). Partiklene som er omhyllet med emulsjon nr. 3 tas som referanse.

Tabell III

Utvikling av kohesjonen for tette, omhyllede partikler
under lagring.

5	Emulsjon nr.	Meilleraie Lagring (timer)			Vignats Lagring (timer)		
		1	4	16,5	1	4	16,5
	E3	3	5,25	9	0,35	1,38	5,5
	E7	1	1,15	1,75	0	0,58	1,38
10	E8	0	1,25	1,38	0	0	0,38
	E9	1,5	2,75	2,88	0	0,75	2
	E10	1,25	1,5	2,5	0	0,85	1,25
	E11	1,5	2,25	3	0	0,88	1,75

15

Man fastslår at utviklingen av kohesjonen under lagring sterkt påvises av fremstillingsmåten for bindemidlet idet omhyllingen som realiseres med bindemiddel som er rent bituminøse følger meget godt den viskositetsoppførsel som antydes i den foregående prøve.

20

EKSEMPEL 3

25

Man gjennomfører en kontroll av kvaliteten på de tette, kold-omhyllede partikler ved Duriez-prøven. De omhyllede partikler oppnås ved emulsjonsomhylling av dioritt fra Meilleraie og kvartsitt fra Vignats og støpes i Duriez-former umiddelbart etter omhylling.

30

Resultatene fra disse prøver angis i tabell IV med verdiene for motstanden mot kompresjon i bar (10^5 Pascal), nok en gang ansees emulsjon nr. 3 som referanseemulsjon. Også ansees de omhyllede partikler som oppnås med emulsjon nr. 3 som referanse.

35

Tabell IV

Duriez-karakteristika for de omhyllede partikler.

Emulsjon nr.	Meilleraie			Vignats		
	Rc	I:C	C %	Rc	I:C	C %
E3	64	0,82	91,5	52	0,84	91,8
E7	69	0,85	91,8	57	0,83	92,1
E8	65	0,81	92,1	51	0,81	92,5
E9	63	0,80	93,6	54	0,78	92,8
E10	64	0,83	91,9	53	0,84	91,2
E11	57	0,78	91,3	48	0,8	91,5

Man ser fra denne tabell at de endelige karakteristika for de omhyllede partikler er ufølsomme overfor realiseringsmåten for sammensetningene med samme viskositet som utgjør bindemidlene for omhyllingene.

EKSEMPEL 4

Omhyllingene i dette eksempel er av typen grus-emulsjon. Den tilsvarende granulometriske sammensetning oppnås ved blanding av tre granulære fraksjoner i følgende mengder: 60% 0:6, 15% 6:10 og 15% 10:14, alt dioritt fra Meilleraie. Emulsjon E12, realisert i henhold til den blandingsregel som er beskrevet tidligere, består av 50% emulsjon E2 og 50% emulsjon E5, for derved å oppnå et endelig restbindemiddel med penetrerbarhet 180:200. 300 g dette tørre granulat (24 timer ved 80°C) bringes i kontakt med 25,5 g bitumenemulsjon i en blander i 3 minutter for å oppnå en tilfredsstillende omhylling (restbindemiddel = 4,8%).

Alle prøvene som beskrevet i det foregående eksempel gjennomføres med emulsjon E12 og sammenlignes med emulsjon E4 på basis av bitumen 180:220 som tjener som referanse. Disse er:

- a) den reologiske prøve for å erkjenne stigningen i kohesjon for bindemiddelfilmen som oppnås ved bryting av den blandede emulsjon (tabell V);
- b) utviklingsprøven for kohesjonen for grus-emulsjonen under lagring (tabell VI); og
- c) Duriez-karakteristika for grus-emulsjonen (tabell VI).

Tabell V

Sammenlignende viskositeter (Pa.s) for filmer fra brutte emulsjoner.

Emulsjon nr.	Viskositet etter 4 timer	Viskositet etter "kompaktering"		Viskositetsgevinst
		Målt	Ventet	
E12	3700	6700	7000	1,8
E4	6580	6800	7000	1,04

Tabell VI

Utviklingen av kohesjonen for en grus-emulsjon under lagring.

Emulsjon nr.	Kohesjon (kg) etter lagring (timer)		
	1	16,5	1
E12	0	1,2	0,35
E4	1,8	6	0

Tabell VII

Duriez-karakteristika for en grus-emulsjon.

Emulsjon nr.	Rc*	Meilleraie	
		I:C	C %
E12	25	0,85	88
E4	28	0,77	86

* Motstander 1 bar.

Disse "Duriez"-karakteristika tilfredsstiller kravene til grus-emulsjonsdirektivet som nevnt ovenfor.

Disse resultater bekrefter fordelene som oppnås ved anvendelse ifølge oppfinnelsen av en blandet emulsjon:

en kohesjonsgevinst ved kompaktering (tabell V),

forbedret håndterbarhet med tiden (tabell VI) og

god mekanisk oppførsel for de omhyllede partikler og et forhold I:C som bevitner en forbedring av vannmengden (tabell VII), samt

tilfredstillende sluttkompakthet.

P a t e n t k r a v

1.

5 Fremgangsmåte for fremstilling av kold-blandede aggregater med et tomvoluminnhold på mindre enn 15 % ved omhylling av en granulometrisk blanding med en bituminøs emulsjon, k a r a k t e r i s e r t v e d at det anvendes en emulsjon som er en blandet emulsjon av et hårdt bitumen-bindemiddel og et mykt bitumen-bindemiddel.

10

2.

15 Fremgangsmåte ifølge krav 1, k a r a k t e r i s e r t v e d at det hårde bindemiddel er en bitumen med en standard penetrerbarhet lik eller mindre enn 70 og at det myke bindemiddel er en bitumen med standard penetrerbarhet lik eller høyere enn 180.

3.

20 Fremgangsmåte ifølge krav 1 eller 2, k a r a k t e r i s e r t v e d at andelen mykt bindemiddel i den blandede emulsjon ligger mellom 15 og 45% og at forholdet mellom viskositetene for hårdt bindemiddel og mykt bindemiddel høyst er lik 10^3 .

25

4.

Anvendelse av fremgangsmåten ifølge kravene 1 til 3 for fremstilling av tette, koldomhyllende, lagringsdyktige partikler.

30

5.

Anvendelse ifølge krav 4 for fremstilling av grus-emulsjoner.

35

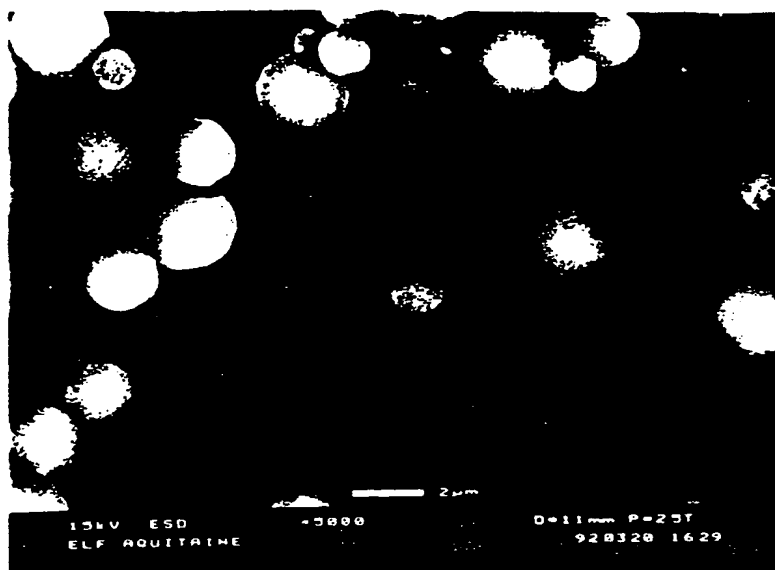


FIG 1

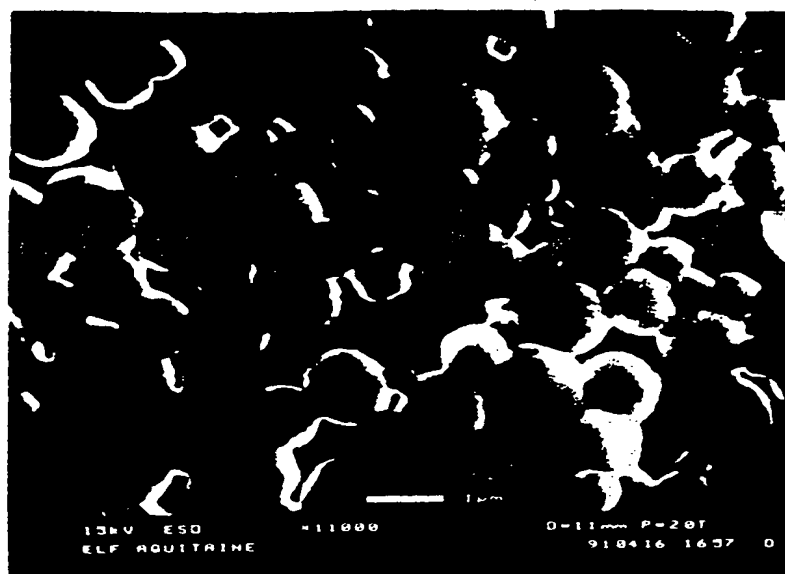


FIG 2



FIG 3

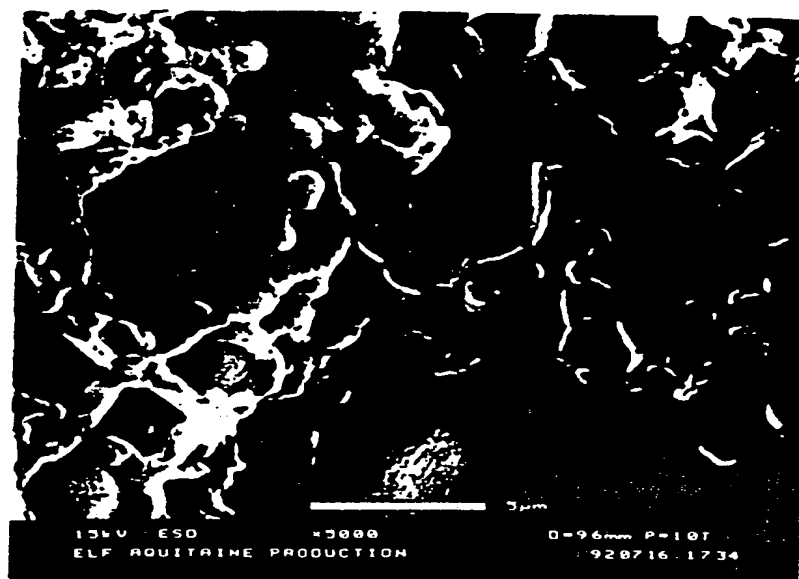


FIG 4